

KESAN GAYA BERFIKIR DAN KEMAHIRAN PENYELESAIAN MASALAH  
INVENTIF TERHADAP KEMAHIRAN PENYELESAIAN MASALAH

SHANTY BINTI SAI'EN

Tesis ini dikemukakan sebagai memenuhi sebahagian syarat penganugerahan  
Doktor Falsafah Pendidikan Teknik dan Vokasional

Fakulti Pendidikan Teknik dan Vokasional  
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

Februari, 2020

## DEDIKASI

*“Syukur Alhamdulillah Kepada Allah S.W.T, Selawat Dan Salam Buat Junjungan Besar Nabi Muhammad saw, Ahli Keluarga Baginda, Sahabat-sahabat Baginda Dan Seluruh Umat Islam”*

*Teristimewa Buat Suami Tercinta, Mohamed Fezreel bin Mohamed Yusof.  
Ayahanda, Ibunda dan Ibunda Mertua Yang Tersayang, Saien Hj Yusof, Afnah Liman dan Fatimah Othman.*

*Terima Dan Restuilah Kejayaan daku. Berkat Doa Kalian, Didikan Dan Pengorbanan Serta Hasil Keringat Kalian, Membuahkan Hasil Yang Tidak Ternilai Dunia Dan Akhirat. Sesungguhnya Tidak Terbalas Dan Terbayar Atas Segala Kasih Sayang yang Kalian Berikan...*

*Buat Permata Hati, Eimannuel Eisammuel Eidennuel. Semoga Kejayaan Ini Menjadi Contoh Dan Dorongan Untuk Kalian Berjaya Dalam Hidup Dunia dan Akhirat.  
Buat Pensyarah Penyelia Ts. Dr. Tee Tze Kiong dan Penyelia Bersama Ts. Dr. Yee Mei Heong. Terima Kasih Atas Bantuan Dan Tunjuk Ajar Yang Tidak Terhingga.*

*Moga-moga Allah Memberkatimu Sentiasa  
Serta Tidak Dilupakan Jua Rakan-rakan BS6 2017-2019 dan KEPSIS Yang Sentiasa Memberi Bantuan dan Kerjasama Serta Seluruh Pihak Yang Terlibat Menjayakan Penyelidikan Ini.*

## PENGHARGAAN

“Dengan nama Allah S.W.T. yang Maha Pemurah lagi Maha Mengasihani” Alhamdulillah, syukur kehadiran Allah swt, selawat dan salam keatas junjungan Nabi Muhammad S.A.W, ahli keluarga baginda, para sahabat baginda dan seluruh umat Islam. Maka dengan ini, saya telah dapat menyiapkan penyelidikan ini bagi memenuhi syarat mendapatkan Doktor Falsafah (Pendidikan Teknik dan Vokasional).

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan ribuan terima kasih kepada Ts. Dr. Tee Tze Kiong selaku penyelia tesis ini yang banyak memberikan tunjuk ajar dan nasihat kepada diri saya sehingga kajian ini dapat disempurnakan. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada pihak Kementerian Pendidikan Malaysia yang mengizinkan saya bercuti belajar untuk 3 tahun. Tidak lupa juga setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih diucapkan kepada semua rakan sepengajian yang telah memberikan kerjasama, bantuan dan semangat untuk saya melaksanakan kajian ini. Untuk ibu, ayah, ibu mertua, adik-beradik dan kakak ipar serta saudara mara, pengorbanan dan dorongan yang diberikan amat dihargai. Semoga segala pengorbanan kalian mendapat keberkatan daripada Allah S.W.T.

Akhir sekali ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam membantu menjayakan tesis ini. Semoga Allah akan membalas jasa dan pengorbanan anda semua. Sekian terima kasih.

## ABSTRACT

The Critical and Creative Thinking Skills Model (CCTS) aims to adopt critical and creative thinking skills among students in order to solve problems effectively. However, the majority of teachers have overlooked the importance of this thinking style because of focusing on problem-solving. Therefore, the teaching module based on Meyer's Model has developed to assist the teachers in teaching problem-solving skills. This module was developed with a combination of critical and creative thinking styles, based on the Inventive Problem-Solving Theory (TRIZ). This theory using a structured and systematic method to solve inventive problems. The purpose of this study is to assess the effect of the Critical Creative Thinking Skills Model implementation on Inventive Problem-solving Skills achievement among students in standard four (design and technology), which involved five aspects namely situational problems, sources of problems, strategies and approaches, flexibility, and originality/innovation. Quasi-experimental research design was used which involved pre-test and post-test. 106 students were selected based on clustered random sampling techniques and divided into a control group (52 students) and a treatment group (54 students). The instruments used in this study involved pre-test, and post-test to assess the Inventive Problem-solving Skills achievement. The outcome of the MANCOVA analysis indicates a significant improvement in all five aspects of student's Inventive Problem-solving Skills. In sum, thinking style and Inventive Problem-solving Skills Module based on the Inventive Problem-solving Theory may assist teacher's learning and teaching process in the classroom, especially the creation of ideas to solve problems. Exposures to the critical and creative thinking style indirectly may produce balanced individuals that potentially solve problems efficiently.

## ABSTRAK

Model Kemahiran Berfikir Kritis Kreatif (KBKK) bertujuan menerapkan gaya berfikir kritis dan kreatif murid supaya mampu menyelesaikan masalah dengan baik. Namun, para guru terlepas pandang akan kepentingan gaya berfikir ini kerana fokus kepada penyelesaian masalah. Justeru, modul pengajaran berasaskan Model Meyer telah dibangunkan untuk membantu para guru mengajar kemahiran penyelesaian masalah. Modul ini telah dibangunkan dengan menggabungkan gaya berfikir kritis dan kreatif dan didasari Teori Penyelesaian Masalah Inventif (TRIZ) iaitu teori yang menggunakan kaedah berstruktur dan sistematik untuk menyelesaikan masalah inventif. Kajian ini bertujuan untuk menilai kesan pelaksanaan modul terhadap pencapaian Kemahiran Penyelesaian Masalah Inventif murid tahun empat Reka Bentuk dan Teknologi di dalam lima aspek iaitu situasi masalah, punca masalah, strategi dan pendekatan, kebolehelesaian dan keaslian/keinovasian. Reka bentuk kuasi eksperimental digunakan dengan melibatkan praujian dan pascaujian. Seramai 106 murid dipilih secara persampelan rawak kluster dan dibahagikan kepada kumpulan kawalan (52 orang murid) dan kumpulan rawatan (54 orang murid). Instrumen kajian yang digunakan adalah set praujian dan pascaujian bagi mengukur pencapaian KPMI. Hasil analisis ujian MANCOVA menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan dalam kelima-lima aspek KPMI murid. Kesimpulannya, Modul Gaya Berfikir dan KPMI berasaskan TRIZ membantu para guru dalam pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas terutamanya dalam pencetusan idea dalam menyelesaikan masalah. Pendedahan gaya berfikir kritis dan kreatif dalam modul ini juga secara tidak langsung memandu pengguna agar mempunyai gaya seimbang yang mana berpotensi untuk menyelesaikan masalah dengan lebih berkesan.

## ISI KANDUNGAN

<b>PENGAKUAN</b>	<b>iii</b>
<b>DEDIKASI</b>	<b>iv</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>vii</b>
<b>ISI KANDUNGAN</b>	<b>viii</b>
<b>SENARAI JADUAL</b>	<b>xiii</b>
<b>SENARAI RAJAH</b>	<b>xv</b>
<b>SENARAI SIMBOL DAN RINGKASAN</b>	<b>xvii</b>
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>xviii</b>
<b>SENARAI PENERBITAN</b>	<b>xix</b>
<b>BAB 1</b>	
<b>Pengenalan</b>	<b>1</b>
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Masalah	3
1.3 Pernyataan Masalah	11
1.4 Objektif Kajian	12
1.5 Persoalan Kajian	12
1.6 Hipotesis Kajian	12
1.7 Kepentingan Kajian	13
1.8 Skop Kajian	16
1.9 Batasan Kajian	16
1.10 Kerangka Konsep Kajian	17
1.11 Definisi Istilah	18
1.11.1 Kemahiran Penyelesaian Masalah Inventif	19

1.11.2	Teori Penyelesaian Masalah Inventif	19
1.11.3	Gaya Berfikir Kritis	19
1.11.4	Gaya Berfikir Kreatif	20
1.11.5	Hermann Brain Dominance Instrument	19
1.12	Rumusan Bab	21

## **BAB 2 KAJIAN LITERATUR 22**

2.1	Pendahuluan	22
2.2	Gaya Berfikir	22
2.2.1	Model Gaya Berfikir	23
2.2.2	Kepentingan Gaya Berfikir	24
2.2.3	Teori dan Konsep Pemikiran Kreatif	27
2.2.3.1	Instrumen Pengujian Kreatif	28
2.2.4	Teori dan Konsep Pemikiran Kritis	27
2.2.3.1	Instrumen Pengujian Kritis	29
2.2.5	Instrumen Pengujian Dua Dominan	31
2.2.5.1	Instrumen Pengujian Kreatif-Kritis Chua Yan Piau (YCreative-Criticals)	32
2.2.5.2	Hermann Brain Dominance Instrument (HBDI)	33
2.3	Kemahiran Penyelesaian Masalah	34
2.3.1	Edward Lee Thorndike (1874-1949)	36
2.3.2	Dewey (1859-1949)	37
2.3.3	Polya (1887-1985)	37
2.3.4	William Edward Deming (1900-1993)	38
2.3.5	Sakichi Toyoda (1926-1930)	38
2.3.6	Kaoru Ishikawa (1915-1989)	39
2.3.7	Genrikh Altshuller (1926- 1998)	39
2.3.7.1	Sejarah TRIZ	40
2.3.7.2	Teori dan Konsep TRIZ	41
2.3.7.3	Empat Fasa TRIZ	44
2.3.7.4	Kelebihan TRIZ	48
2.4	Rasional Pemilihan Teori Penyelesaian Masalah	49
2.5	Konsep Modul	52

2.5.1	Jenis-Jenis Modul	52
2.5.2	Perbandingan Pengajaran dan Pembelajaran Menggunakan Modul dan Tradisional	53
2.5.3	Model-Model Pembangunan Modul	55
2.5.4	Model Burns (1971)	55
2.5.5	Model Russel (1974)	57
2.5.6	Model Shaharom (1994)	60
2.5.7	Model Sidek (2001)	62
2.5.8	Model Meyer (1984)	64
2.6	Rasional Pemilihan Model Meyer Bagi Membangunkan Modul Pengajaran	66
2.7	Mata Pelajaran Reka Bentuk Dan Teknologi	66
2.7.1	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran	67
2.7.2	Rancangan Pengajaran Tahunan	68
2.7.3	Rancangan Pengajaran Harian	68
2.7.4	Penggunaan Modul Dalam RBT	69
2.8	Rumusan Bab	70
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI</b>	<b>71</b>
3.1	Pendahuluan	71
3.2	Reka Bentuk Kajian	71
3.3	Prosedur Kajian	72
3.4	Populasi dan Sampel Kajian	73
3.5	Demografi Responden	73
3.6	Instrumen Kajian	74
3.6.1	Interpretasi Instrumen	71
3.6.1.1	Praujian dan pascaujian KPMI	75
3.6.1.2	<i>Hermann Brain Dominance</i> Instrument (HBDI)	79
3.6.1.3	Instrumen Pengujian Kreatif-Kritis Chua Yan Piaw	80
3.7	Kesahan Pakar	81
3.8	Kesahan Dalaman dan Luaran	85



3.9	Kajian Rintis	86
3.9.1	Praujian dan Pascaujian KPMI	87
3.9.2	Hermann Brain Dominance Instrument (HBDI)	87
3.10	Kerangka Operasi Penyelidikan	87
3.11	Aliran Proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP)	89
3.11.1	Fasa Pertama Proses Pengajaran & Pembelajaran	90
3.11.2	Fasa Kedua Proses Pengajaran & Pembelajaran	90
3.11.3	Fasa Ketiga Proses Pengajaran & Pembelajaran	92
3.12	Kaedah Analisis Data	92
3.12.1	Justifikasi Pemilihan Kaedah Analisis Data	94
3.12.2	Deskriptif	94
3.12.3	ANCOVA, MANCOVA dan MANOVA	95
3.13	Rumusan Bab	97
<b>BAB 4</b>	<b>PEMBANGUNAN MODUL</b>	<b>98</b>
4.1	Pendahuluan	98
4.2	Pembangunan Modul Pengintegrasian Gaya Berfikir dan Kemahiran Penyelesaian Masalah Inventif	98
4.3	Ciri-ciri Model Model Mayer dalam Modul Pengintergrasian Gaya Berfikir dan Kemahiran Penyelesaian Masalah Inventif	109
4.3.1	Arahan	110
4.3.2	Tujuan dan Matlamat	114
4.3.3	Senarai Kemahiran Pra-Syarat	116
4.3.4	Senarai Objektif	117
4.3.5	Senarai Peralatan dan Sumber	118
4.3.6	Aktiviti Pengajaran Mengikut Urutan	121
4.3.7	Tugasan	124
4.3.8	Rumusan Bab	126

<b>BAB 5</b>	<b>DAPATAN KAJIAN</b>	<b>127</b>
5.1	Pendahuluan	127
5.2	Keputusan	127
5.2.1	Pembangunan Modul Gaya Berfikir dan Kemahiran Penyelesaian Masalah Inventif	127
5.2.2	Keberkesanan Modul Gaya Berfikir dan Kemahiran Penyelesaian Masalah Inventif murid tahun empat bagi mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi	128
5.2.2.1	Pola Gaya Berfikir Murid Tahun 4 Reka Bentuk dan Teknologi	128
5.2.2.2	Tahap Penguasaan KPMI Murid Tahun 4 Reka Bentuk Teknologi	128
5.2.2.3	Perbezaan min markah Pencapaian pascaujian antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	130
5.2.2.4	Perbezaan min markah pencapaian praujian dan pascaujian bagi kumpulan kawalan	135
5.2.2.5	Perbezaan min markah pencapaian praujian dan pascaujian bagi kumpulan rawatan	137
5.3	Rumusan Bab	139
<b>BAB 6</b>	<b>PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	<b>140</b>
6.1	Pendahuluan	140
6.2	Perbincangan	140

6.2.1	Pembangunan Modul Gaya Berfikir dan Kemahiran Penyelesaian Masalah Inventif	141
6.2.2	Keberkesanan Modul Gaya Berfikir dan Kemahiran Penyelesaian Masalah Inventif murid tahun empat bagi mata Pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi	142
6.3	Kesimpulan	151
6.4	Implikasi Kajian	152
6.4.1	Murid	152
6.4.2	Guru	153
6.4.3	Pentadbir dan Kementerian Pelajaran Malaysia	154
6.4.4	Penyelidik lain	155
6.5	Saranan Kajian Lanjutan	155
6.6	Penutup	156
	<b>RUJUKAN</b>	<b>157</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>174</b>
	<b>VITA</b>	<b>236</b>



## SENARAI JADUAL

1.1	DSKP RBT Tahun Empat	7
2.1	Gaya Pemikiran dalam " <i>Theory of Mental Self-Government</i> "	24
2.2	Instrumen Pengujian Kritis	31
2.3	Parameter dengan contoh percanggahan fizikalnya	46
2.4	Kaedah Penyelesaian Pemisahan Ruang/Masa	46
2.5	Prinsip Inventif untuk Kaedah Penyelesaian Pemisahan Ruang dan Masa	48
2.6	Rasional pemilihan Teori Penyelesaian Masalah	51
2.7	Perbandingan pengajaran tradisional dan pengajaran bermodul berdasarkan komponen pengajaran	54
3.1	Reka bentuk praujian dan pascaujian bagi KK dan KR	72
3.2	Taburan Responden mengikut kumpulan	73
3.3	Jumlah sampel bagi KK dan KR	74
3.4	Instrumen Kajian	75
3.5	Julat Markah (Sumber: MyTRIZ)	76
3.6	Aspek Yang Dinilai Untuk Tahap KPMI Murid	78
3.7	Petunjuk skor untuk <i>Hermann Brain Dominance Instrument</i>	80
3.8	Julat skor gaya berfikir YCreative-Critical (Chua, 2004)	81
3.9	Pakar rujuk bagi instrumen Hermann Brain-Dominance	82
3.10	Pakar rujuk bagi instrumen KPMI	84
3.11	Ancaman dan pengawalan ancaman dalaman	85
3.12	Ancaman dan pengawalan ancaman luaran	86
3.13	Proses pengajaran dan pembelajaran Fasa Kedua untuk KR	91

5.1	Pola Gaya Berfikir KK dan KR	129
5.2	Tahap KPMI KK dan KR	129
5.3	Tahap KPMI mengikut aspek bagi KK dan KR	130
5.4	Tahap KPMI untuk KK dan KR	130
5.5	Analisis ujian ANCOVA perbezaan min markah pascaujian antara KK dan KR	131
5.6	Tahap KPMI untuk KK dan KR mengikut aspek untuk pascaujian	132
5.7	Grafik penurunan Tahap KPMI KK dan KR mengikut aspek	132
5.8	Analisis ujian MANCOVA perbezaan min markah pascaujian antara KK dan KR untuk 5 aspek	133
5.9	Tahap KPMI praujian dan pascaujian KK	135
5.10	Tahap KPMI praujian dan pascaujian KK mengikut aspek	135
5.11	Analisis ujian MANOVA perbezaan min markah praujian dan pascaujian KPMI KK	136
5.12	Analisis ujian MANOVA perbezaan min markah praujian dan pascaujian KPMI KK mengikut aspek	136
5.13	Tahap KPMI praujian dan pascaujian KR	137
5.14	Tahap KPMI praujian dan pascaujian KR mengikut aspek	137
5.15	Analisis ujian MANOVA perbezaan min markah praujian dan pascaujian KPMI KR	138
5.16	Analisis ujian MANOVA perbezaan min markah praujian dan pascaujian KPMI KR mengikut aspek	138

## SENARAI RAJAH

1.1	Model Kemahiran Berfikir	9
1.2	Kerangka Konsep Kajian	18
2.1	Penunjuk Skor YCreative-Criticals	32
2.2	Empat gaya pemikiran Hermann	34
2.3	Proses penyelesaian masalah inventif	42
2.4	Hubungan antara tiga komponen produk, fungsi dan objek dalam sistem fungsi	45
2.5	Empat jenis simbol anak panah	45
2.6	Proses Pembinaan Model Burns	56
2.7	Proses pembinaan Model Russel	59
2.8	Proses pembinaan ubah suaian Model Russel	60
2.9	Proses Pembinaan Model Shahrarom	62
2.10	Proses Pembinaan Model Sidek	63
2.11	Proses Pembinaan Model Meyer	65
3.1	Hubungan lima aspek penilaian praujian dan pascaujian KPMI dengan GB dan TRIZ	79
3.2	Penunjuk Skor YCreative-Critical	81
3.3	Aliran proses pengajaran	89
4.1	Ilustrasi muka depan modul	99
4.2	Contoh Halaman Modul	100
4.3	Kod mengenali halaman modul	102
4.4	Arahan penggunaan di dalam MP	111
4.5	Urutan untuk empat aktiviti utama	112
4.6	Muka Depan Setiap Unit dalam MP	113
4.7	Objektif MP di nyatakan dengan Jelas	115
4.8	Objektif dan Marlamat untuk Rujukan Guru	116
4.9	Objektif di Permulaan Setiap Unit	117

4.10	Bahan yang diperlukan	118
4.11	Pendokumentasi yang cekap	119
4.12	Sesi rehat minda pada penghujung setiap unit dalam MP	120
4.13	Langkah pengajaran dan pembelajaran mengikut urutan	121
4.14	Jadual PMI MP	123
4.15	Arahan di dalam MP	125



**SENARAI SIMBOL DAN RINGKASAN**

DSKP	-	Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran
GB	-	Gaya Berfikir
KK	-	Kumpulan Kawalan
KPMI	-	Kemahiran Penyelesaian Masalah
KR	-	Kumpulan Rawatan
MP	-	Modul Gaya Berfikir dan Penyelesaian Masalah Inventif
PBS	-	Pentaksiran Berasaskan Sekolah
RBT	-	Reka Bentuk dan Teknologi
RPH	-	Rancangan Pengajaran Harian
RPT	-	Rancangan Pengajaran Tahunan
TRIZ	-	<i>teoriya resheniya izobretatelskikh zadatch/</i> Teori Penyelesaian Masalah Inventif
TVET	-	<i>Technical and Vocational Education Training</i>



PTTA  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH



## SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	M/S
A	Draf Kurikulum Standard Sekolah Rendah	174
B	Rancangan Pengajaran Tahunan	178
C	Rancangan Pengajaran Harian	181
D	Modul Pengajaran Rekabentuk Dan Teknologi	182
E	Instrumen Gaya Berfikir Untuk Tahun Empat	183
F	Surat Kebenaran Menggunakan Instrumen	188
G	Borang Ujian: Pola Gaya Berfikir Kreatif Dan Kritis Di Kalangan Guru	189
H	Instrumen I	201
I	Instrumen II	212
J	Skema Jawapan	223
K	Jadual Penyelesaian Masalah TRIZ	226
L	Surat Kebenaran	227
M	Borang Pengesahan Modul	228
N	Borang Maklum Balas	229
O	Borang Pengesahan TRIZ	230
P	Borang Pengesahan Pakar	231

## SENARAI PENERBITAN

### Jurnal:

- (i) Tee, T. K., Saien, S. & Yee, M. H. (2017). TRIZ An Alternate Way to Solve Problem for Student. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(2), 486-492. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v7-i2/2658> ERA.
- (ii) Sai'en, S., Tee, T. K., Md Yunos, J., Lee, M. F. & Yee, M. H. (2017). The Needs Analysis of Learning Inventive Problem Solving for Technical and Vocational Students. *Proceeding of International Research and Innovation Summit (IRIS2017)*. pg 1-7. Scopus.
- (iii) Tee, T. K., Saien, S., Md Yunos, J., Yee, M. H., Azman, M. N. A. & Hanapi, Z. (2018). Teori Penyelesaian Masalah Inventif (TRIZ) Bagi Mata Pelajaran Reka Bentuk Dan Teknologi. *Online Journal for TVET Practitioner*, 1-6. ISSN:22877410.
- (iv) Saien, S., Tee, T. K., Md Yunos, J., Yee, M. H., Othman, W., ... Hanapi, Z. (2019). Thinking Style Pattern Among Design and Technology Teachers in Malaysia. *Journal of Technical Education and Training*, 11 (3), 43–48.



## **BAB 1**

### **PENGENALAN**

#### **1.1 Pendahuluan**

Istilah 'Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional' atau TVET telah dirasmikan di Kongres Dunia di TVET pada tahun 1999 di Seoul, Republik Korea. Hasil dari kongres ini, Pusat Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional UNESCO-UNEVOC telah dibangunkan di Bonn, Jerman (Minghat, Amin, Yasin, & Mustapha, 2014). Di Malaysia, penjenamaan semula TVET telah dilancarkan pada 27 September 2017 (Abdul Kader, 2017) yang berpaksikan iltizam kerajaan untuk meningkatkan keupayaan dan keberkesanan TVET. TVET yang merangkumi pembangunan pendidikan, latihan dan kemahiran yang berkaitan dengan pelbagai bidang pekerjaan, perkhidmatan pengeluaran dan sumber pendapatan telah diperkasakan dalam satu usaha melahirkan lebih ramai tenaga kerja berkemahiran yang dapat memenuhi keperluan industri. Hal ini seiring dengan Rancangan Malaysia ke-11 yang menetapkan strategi utama untuk meningkatkan pembangunan modal insan untuk memenuhi keperluan negara maju. Oleh itu, program pembelajaran sepanjang hayat dan meningkatkan kualiti pendidikan serta ranking universiti tempatan telah diberi penekanan di dalam TVET (Mid-term Review 2016-2020 ELEVENTH MALAYSIA PLAN New Priorities and Emphases, 2018).

Program pembelajaran sepanjang hayat telah dimulakan di sekolah-sekolah rendah di seluruh Malaysia. Dalam kurikulum terbaharu Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) yang telah diperkenalkan pada tahun 2011 (Ali, Cheng, & Hussin, 2014), mata pelajaran elektif Reka Bentuk dan Teknologi telah diperkenalkan untuk menggantikan mata pelajaran terdahulu iaitu Kemahiran Hidup. Objektif mata pelajaran ini adalah untuk mengembangkan keupayaan dalam bidang reka bentuk dan teknologi serta perniagaan dan keusahawanan. Bidang ini dapat dikuasai melalui

penguasaan kemahiran praktis, pengetahuan serta pemupukan sikap yang positif berasaskan teknologi dan keusahawanan. Kurikulum ini masih menuju ke arah memperkembangkan potensi dan kebolehan murid dalam kemahiran teknologi dan semangat keusahawanan (DSKP, 2013). Kemahiran asas ini membolehkan murid berdikari dan menjalani kehidupan secara produktif. Malah kemahiran penyelesaian masalah juga didedahkan secara tidak langsung dalam pengajaran dan pembelajaran di dalam bengkel terutamanya dalam penghasilan projek. Projek yang diberikan di dalam mata pelajaran RBT ini menjurus kepada penyelesaian masalah rutin dan melibatkan aktiviti pertukangan dan proses reka bentuk. Kemahiran penyelesaian masalah ini dilihat sebagai kemahiran penting dalam menyediakan sumber manusia kelas pertama untuk memenuhi keperluan negara (Malaysia Education Blueprint 2015-2025 (Higher Education), 2015).

Kemahiran penyelesaian masalah sebenarnya telah ditekankan di dalam Model Kemahiran Berfikir dalam sistem pendidikan di Malaysia sejak tahun 1994 lagi. Namun begitu, aliran kepada gaya berfikir kritis dan kreatif dalam carta Model Kemahiran Berfikir tersebut berpotensi untuk tidak digarap sepenuhnya oleh guru. Hal ini kerana cabang aliran memberikan pilihan kepada guru untuk menggunakan salah satu gaya berfikir yang disediakan dalam model tersebut. Meskipun, murid boleh menyelesaikan masalah dengan menggunakan salah satu gaya berfikir yang diberikan namun kenyataan dari Ismaimuza (2013) harus diambil kira, yang menyatakan bahawa ciri kritis dan kreatif diperlukan untuk menyelesaikan masalah dengan lebih baik. Selain itu, Cahyono (2017) juga menekankan kepentingan gaya berfikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah. Justeru, penekanan kepada kedua-dua gaya berfikir ini haruslah dititik beratkan kerana di dalam Model Kemahiran Berfikir, gabungan antara dua gaya ini akan membolehkan murid menaakul secara logik dan rasional seterusnya murid akan dapat menyelesaikan masalah dengan lebih baik (Hamimi & Saat, 2013).

Menyedari kepentingan garapan kedua-dua gaya berfikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah, maka satu metod, teknik mahupun teori penyelesaian masalah harus dijadikan panduan agar murid boleh menyelesaikan masalah dalam masa yang sama menyeimbangkan gaya berfikir murid. TRIZ ataupun Teori Penyelesaian Masalah Inventif merupakan teori penyelesaian masalah yang telah digunakan secara meluas dalam bidang kejuruteraan. Menurut Ali (2014), TRIZ merupakan teori yang menggunakan pendekatan sistematik. Malah, Chechurin (2016)

menyatakan bahawa TRIZ merupakan penyelesaian masalah secara kreatif dan bersistem. Justeru itu, garapan antara gaya berfikir kritis, gaya berfikir kreatif dan kemahiran penyelesaian masalah merupakan satu alternatif yang membolehkan murid mempunyai gaya berfikir seimbang untuk mendapatkan penyelesaian masalah yang lebih baik (Chua, 2004). Sekiranya, murid mempunyai kemahiran penyelesaian masalah yang kritis dan kreatif, maka ini akan menyahut objektif KPM yang mahukan kemenjadian murid yang mampu menyelesaikan masalah seterusnya menjadi generasi muda yang akan sumber tenaga yang berkemahiran tinggi pada masa hadapan.

## 1.2 Latar Belakang Masalah

Rancangan Malaysia ke-11 yang menekankan pembangunan modal insan yang akan meningkatkan produktiviti, menghasilkan tenaga kerja yang berkemahiran tinggi serta menjana ekonomi untuk pembangunan sosial. Di sinilah, program Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) mengambil peranan penting. TVET adalah program pendidikan bertumpukan penghasilan kualiti dan kemahiran tenaga kerja untuk memacu ekonomi negara ke arah Wawasan 2020 (Rasul et al., 2015). Hal ini bermaksud, TVET merupakan landasan atau ruang persediaan kepada siwazah yang akan memenuhi pasaran kerja kelak. Namun, isu yang timbul sekarang adalah ketidakbolehan pasaran graduan selepas tamat pengajian (Abdul Hamid, Islam, & Noor Hazilah, 2014). Telah banyak kajian-kajian terdahulu seperti Jaafar (2014); Rasul, Amnah, Rauf, Sulong, & Mansor (2012); Ismail (2012); Long Ahmad, Yussof, & Sulaiman (2011); Husain, Rasul, Mustapha, A. Malik, & Abd Rauf (2013) yang menekankan sebab mengapa graduan Malaysia tidak mendapat tempat di pasaran. Lebih mendukacitakan, kebanyakan kajian menunjukkan kelemahan graduan dalam kemahiran penyelesaian masalah yang merupakan sebab utama kenapa graduan tidak diambil bekerja.

Dalam masa yang sama, keputusan kajian penendarasan TIMMS (*Trend in International Mathematics and Science Study*) dan PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang menunjukkan tahap pencapaian murid Malaysia berada di tahap yang rendah (Ismail, 2015), telah menyebabkan kerajaan membuat beberapa tindakan susulan. Antaranya ialah mentransformasikan kurikulum sedia ada kepada kurikulum terbaharu iaitu Kurikulum Standard Sekolah Rendah

(KSSR) dan merangka Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025. KSSR telah digubal dengan memperkenalkan Dokumen Standard Kandungan dan Pentaksiran (DSKP) untuk menjadi panduan kepada para guru untuk setiap mata pelajaran. DSKP ini adalah satu dokumen yang mengintegrasikan kurikulum dan pentaksiran. DSKP menyenaraikan standard kandungan, standard pembelajaran dan standard prestasi.

Manakala dalam PPPM pula, dengan mendasari hasil keputusan TIMSS dan PISA Malaysia yang rendah, bentuk soalan peperiksaan dan penilaian di sistem pendidikan Malaysia telah dirombak. Rombakan ini berfokuskan peningkatan soalan berunsurkan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) khususnya dalam aplikasi dan penaakulan sejajar dengan soalan TIMSS dan PISA. Menurut Awang Hitam et al. (2016), soalan TIMSS menunjukkan bahawa para guru harus mengajar murid-murid menyelesaikan masalah, berfikiran kritis, mengaplikasikan pengetahuan dan mengintegrasikan pengetahuan baharu dengan pengetahuan sedia ada. Hal ini jelas menunjukkan bahawa kemahiran penyelesaian masalah adalah kemahiran utama yang harus dititikberatkan dalam sistem pendidikan negara.

Dalam pada itu, sebagai memenuhi keperluan tenaga kerja yang berkemahiran sejajar dengan objektif penubuhan TVET, ibarat melentur buluh dari rebungnya, KPM telah memulakan pendidikan teknikal seawal sekolah rendah. Hal ini dibuktikan dengan wujudnya mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) di sekolah rendah. RBT adalah mata pelajaran bukan teras yang diwajibkan kepada murid tahun empat. Wujudnya mata pelajaran RBT ini adalah memupuk nilai murni, kerja-buat-sendiri (DIY), peka terhadap masalah sekeliling serta sikap yang positif ketika menjalankan aktiviti bagi melahirkan murid yang celik teknologi, kreatif dan mempunyai ciri-ciri keusahawanan.

Jika dilihat kembali matlamat kewujudan RBT, didapati bahawa kerja-buat-sendiri (DIY) telah memperkenalkan murid dengan KIT model. KIT ini merupakan alat pasang siap. Sebagai contoh, KIT MODEL KERETA LUMBA. KIT ini diperkenalkan kepada murid untuk mendedahkan murid kepada fungsi komponen, akibat dan masalah jika tersalah pasang. Malangnya, murid lebih teruja untuk melengkapkan KIT ini daripada mencari sebab dan mengesan masalah jika tersalah pasang. Lebih malang apabila hasil temu bual penyelidik dengan Pegawai Pendidikan RBT memberi kenyataan bahawa masalah utama dalam bengkel RBT adalah tiadanya masalah. Sebagai contoh, pada masa kini telah banyak pembekal yang menyediakan

KIT model yang diperlukan untuk setiap tajuk mahupun projek yang terdapat di dalam buku teks. Kewujudan KIT-KIT model ini, walaupun membantu guru untuk mencapai objektif menyiapkan projek namun dari segi pengalaman murid ketika proses kemenjadian projek tersebut tidak berlaku. Murid tidak berpeluang untuk meneroka permasalahan yang wujud di dalam projek kerana KIT tersebut telahpun direka untuk dilengkapkan. Inilah yang dikatakan oleh Pegawai Pendidikan RBT ketika ditemubual.

Justeru itu, bagaimana murid mempunyai kemahiran penyelesaian masalah jika tidak didedahkan dengan masalah? Pada masa yang sama, hasil kajian awal penyelidik yang menemu bual 10 Jurulatih Utama RBT Malaysia dan dua Pegawai Pendidikan yang bertanggungjawab dalam perihal mata pelajaran RBT, menunjukkan majoriti dari guru RBT masih gagal mendefinisikan kemahiran penyelesaian masalah. Ada guru berpandangan bahawa murid sudah memiliki kemahiran penyelesaian masalah jika berjaya menyelesaikan sesuatu projek. Dan umum telah mengetahui lambakan KIT-KIT projek yang dijual oleh pembekal-pembekal merupakan KIT projek yang pasang siap. Secara logiknya, murid yang berjaya menyiapkan projek pasang siap bukanlah penanda aras yang baik untuk menyatakan mereka mempunyai kemahiran penyelesaian masalah yang tinggi.

Meskipun kewujudan KIT ini membantu para guru mencapai objektif pengajaran dan pembelajaran namun, hal ini menutup peluang para guru untuk lebih kreatif. Ini dibuktikan dengan hasil tinjauan secara dalam talian yang menunjukkan guru RBT Malaysia kurang kreatif (Saien et al., 2017). Maka tidak hairanlah jika guru beranggapan bahawa kejayaan murid menyiapkan projek merupakan tanda bahawa murid tersebut telah berkemahiran. Hal ini didorong pula dengan penggunaan KIT MODEL tadi. Benda maujud di hadapan mata akan memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran para guru. Dengan kekangan waktu yang ada, apa yang harus guru lakukan hanyalah mengajar mengikut DSKP dan buku teks. Sungguhpun begitu, menurut (Zahriman & Rasul, 2017), walau pun guru mempunyai gaya pengajaran yang baik, namun sikap segelintir guru yang tidak kreatif ketika sesi pengajaran akan membuatkan murid bosan.

Menurut dapatan temu bual dengan 10 Jurulatih Utama (JU) RBT Malaysia lagi, penyelidik mendapati wujud kekurangan instrumen Pentaksiran Berasaskan Sekolah (PBS) dalam RBT itu sendiri. Seiring dengan pernyataan ini, Nordin (2013) juga telah mengakui bahawa tiada model yang benar-benar boleh dijadikan pedoman untuk pembinaan kurikulum di sekolah. PBS merupakan satu bentuk pentaksiran yang



## RUJUKAN

- Ab Majid, M. R., & Ismail, Z. (2017). Kreativiti Pengajaran Guru Bahasa Arab di Malaysia. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 4(4), 27–38.
- Abd. Aziz, N., M. Meerah, T. S., Halim, L., & Osman, K. (2006). Hubungan Antara Motivasi , Gaya Pembelajaran Dengan Pencapaian Matematik Tambahan Pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan*, 31, 123–141.
- Abdul Hamid, M. S., Islam, R., & Noor Hazilah, A. M. (2014). Malaysian Graduates' Employability Skills Enhancement: An Application of the Importance Performance Analysis. *J. Global Business Advancement*, 7(3), 181–197. <https://doi.org/10.1504/JGBA.2014.064078>
- Abdul Kader, I. Z. (2017). *Laporan Tahunan Kementerian Sumber Manusia (KSM)*. Putrajaya.
- Abdul Rahim, Z., Abu Bakar, N., Mismam, S., & Yeoh, T. S. (2015). TRIZ Business Improvement and Innovation Framework for Malaysian Small and Medium Enterprise. *Applied Mechanics and Materials*, 735, 349–353. Retrieved from <http://www.scientific.net/AMM.735.349>
- Abidin, I., Razali, J. R., & Abdul Rani, A. (2016). TRIZ : Strategi Pemecahan dan Penyelesaian Masalah secara Tuntas. *International Journal of Humanities Technology and Civilization*, 1(2), 83–91. Retrieved from <http://ijhtc.ump.edu.my/>
- Abu, N. E. (2014). Hubungan Antara Sikap, Minat, Pengajaran Guru dan Pengaruh Rakan Sebaya Terhadap Pencapaian Matematik Tambahan Tingkatan 4. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 2(1), 1–10.
- Abu Naim, H., & Talib, R. (2014). Cabaran Pentaksiran Berasaskan Sekolah : Dilema Guru. In *Prosiding Seminar Antarabangsa Kelestarian Insan 2014* (Vol. 2014). Johor.

- Abu Yazid, F. (2016). *Kesan Penggunaan Bahan Pengajaran dan Pembelajaran Terhadap Pencapaian Murid Tahun Empat Dalam Subjek Reka Bentuk dan Teknologi. Master Thesis*. University Tun Hussein Onn Malaysia.
- Ahmad, A., & Jingga, N. (2015). Pengaruh Kompetensi Kemahiran Guru Dalam Pengajaran Terhadap Pencapaian Akademik Pelajar Dalam Mata Pelajaran Sejarah. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 3(2), 1–11.
- Aizinin, A. H. (2016). *Pembinaan dan Kesan Pelaksanaan Modul In-VEE Terhadap Pencapaian, Kemahiran Berfikir Aras Tinggi dan Kemahiran Proses Sains*. Tesis Ijazah Sarjana, Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Al-Swidi, A. K. (2012). the Moderating Effect of Organizational Culture on the Relationship Between Total Quality Management, Entrepreneurial Orientation and the Performance of Banks in Yemen, 1–436. <https://doi.org/10.18488/journal.100/2015.1.2/100.2.40.51>
- Ali, A. O. (2014). Pemeriksaan Pemikiran Inventif di Negara Brunei Darussalam: Satu Percubaan Awal Pengajaran dan Pembelajarannya Dalam Mata Pelajaran Bahasa Melayu. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 134, 416–425. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.264>
- Ali, D. F., Cheng, L. Y., & Hussin, M. N. K. (2014). Persepsi Guru-guru Terhadap sistem KBSR dan KSSR: Satu Kajian Tinjauan Dari Aspek Kurikulum, Kesediaan Guru dan Pelaksanaannya. In *Prosiding Persidangan Antarabangsa Kelestarian Insan 2014 (INSAN2014)* (Vol. 2014, pp. 205–212).
- Ali, M., & Noordin, S. (2010). Hubungan Antara Kemahiran Berfikir Kritis Dengan Pencapaian Akademik Dalam Kalangan Pelajar Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia. *Jurnal Teknologi, Universiti Teknologi Malaysia*, 52(Mei), 45–55.
- Ali, & Mahamod. (2016). Pembangunan Dan Kebolehgunaan Modul Berasaskan Bermain Bagi Pembelajaran Kemahiran Bahasa Melayu Kanak-Kanak Prasekolah (Development And Userbility Of Play Based Module For Teaching And Learning Preschool Children's Malay Language Skill). *Malay Language Education Journal – MyLEJ*, 6(1), 16–29.
- Alias, M., & Abd Hadi, B. B. (2008). The Relationship Between Creative and Critical Thinking Styles. *The Malaysian Education Dean's Council (MEDC) Journal*, 8, 1–9.

- Alias, M., & Abd Hadi, B. B. (2010). The Relationship Between Creative and Critical Thinking Styles and Academics Achievements Among Post Secondary Vocational Students. *Seminar Kebangsaan Jawatankuasa Penyelarasan Pendidikan Guru 2010*.
- Amit, K. (2014). *Kesan Pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Masalah Terhadap Kemahiran Pemikiran Kritikal, Kemahiran Komunikasi Lisan Dan Pencapaian Pelajar Dalam Mata Pelajaran Pengajian Am*. Phd Thesis, UUM College of Arts and Sciences. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Amsari, D., & Mudjiran. (2018). Implikasi Teori Belajar E.Thorndike dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Basicedu, Research & Learning in Elementary Education*, 2(2), 52–60. Retrieved from <https://jbasic.org/index.php/basicedu%0AIMPLIKASI>
- Anderson, J. R. (1993). Problem Solving and Learning. *American Psychologist*, 48(No. 1), 35–41. <https://doi.org/10.1063/1.3183522>
- Ang, M. C., Ng, K. W., & Megat Ghazali, F. H. (2011). Pencetusan Idea Reka Bentuk Produk Mengguna TRIZ. *Jurnal Teknologi Maklumat & Multimedia*, 11(2011), 1–9.
- Aris, M., Abdul Manap, Y., Sudar, T., Ng, P. F., Heng, L. L., Palpanadan, S., ... Ahmad, K. (2017). *Modul Latihan Pembelajaran Abad Ke-21*. Institut Pendidikan Guru Kampus Temenggong Ibrahim. Johor: Institut Pendidikan Guru Kampus Temenggong Ibrahim.
- Aryani, F., Rais, M., & Wirawan, H. (2017). Reflective Learning Model in Improving Student Critical Thinking Skills. *A Journal of the World Institute for Engineering and Technology Education (WIETE)*, 19(1).
- Assegaff, A., & Sontani, U. T. (2016). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berfikir Analitis Melalui Model Problem Based Learning ( PLB ). *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 38–48. Retrieved from <http://ejournal.upi.edu/index.php/jpmanper/article/view/00000>
- Ashraf, H., Tabatabaee, M., & Kafi, Z. (2014). The Relationship between Iranian EFL students ' Brain Dominant Quadrants and Reading Comprehension Skill. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 98, 292–296. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.419>
- Awang, H., & Ramly, I. (2008). Through Problem-Based Learning : Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom. *International Journal of Human and Social Sciences*, 2(4), 18–23.

- Awang Hitam, M. S., Mat Nawi, M. Z., & Abd Samat, Z. (2016). Prosiding Seminar Penyelidikan Tindakan Pendidik Guru 2016. In M. H. Mohd Kasran (Ed.), *Meningkatkan Kemahiran Membina Ayat Mudah Inggeris Menggunakan Peta Pemikiran i-Think* (pp. 84–93). Institut Pendidikan Guru Kampus Sultan Mizan.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum. (2014). *Kemahiran Berfikir Aras Tinggi: Aplikasi di Sekolah*. Kementerian Pendidikan Malaysia. Kementerian Pendidikan Malaysia Bahagian Pembangunan Kurikulum 2014 KBAT. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Baker, M., Rudd, R., & Pomeroy, C. (2001). Relationships between Critical and Creative Thinking. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 51(1), 173–188.
- Barclay, L. (2006). *Literature Review of the Herrmann Brain Dominance Instrument® (HBDI®)*. Oberon Development, Columbus, Ohio.
- Bawaneh, A., & Saleh, S. (2014). Jordanian Students' Thinking Styles Based on Herrmann Whole Brain Model. *International Journal of Humanities and Social Science*, Vol. 1 No.(July 2011).
- Beckmanna, H. (2015). Method for Transferring the 40 Inventive Principles to Information Technology and Software. *Procedia Engineering*, 131, 993–1001. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.413>
- Behar-horenstein, L. S., & Niu, L. (2011). Teaching Critical Thinking Skills In Higher Education: A Review Of The Literature. *Journal of College Teaching and Learning*, 8(November 2014), 25–42. <https://doi.org/10.19030/tlc.v8i2.3554>
- Berrios, G., Rojas, C., Cartaya, N., & Yris, C. (2016). Effect of The Number of Options on The Quality of EST Reading Comprehension Multiple-Choice Exams. *PARADIGMA*, XXVI, 1–18. Retrieved from [revistas.upel.edu.ve](http://revistas.upel.edu.ve)
- Best, J. W., & Kahn, J. V. (2006). *Research in Education*. (B. Arnis E. & H. Kelly, Eds.) (10th ed.). Boston: Pearson Education Inc. Retrieved from [www.ablongman.com/researchnavigator.com](http://www.ablongman.com/researchnavigator.com)
- Beyer, B. K. (1987a). *Practical Strategies for the Teaching of Thinking*. Massachusetts: Allyn and Bacon, Longwood Division, 7 Wells Avenue, Newton, MA 02159 ERIC.
- Beyer, B. K. (1987b). *Thinking Skills Instruction: Concepts and Techniques*. (M. Heiman & S. Joshua, Eds.). Washington, D.C.: A National Education Association Publication.

- Boer, A.-L. de. (2014). Thinking Styles and Their role in Teaching and Learning. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/252400208%0AThinking>
- Bouchard, J. (2013). *Design Thinking: Exploring Creativity in Higher Education*. PhD Thesis. Michigan State University.
- Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1993). *The Ideal Problem Solver*. Centers for Teaching and Technology - Book Library. 46 <https://digitalcommons.georgiasouthern.edu/ct2-library/46>. Retrieved from <https://digitalcommons.georgiasouthern.edu/ct2-library/46>
- Burns, R. W. (1972). An Instructional Module Design. *Educational Technology*, 12(9), 27–29. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/44418758>
- Butler, H. A. (2012). Halpern Critical Thinking Assessment Predicts Real-World Outcomes of Critical Thinking. *Applied Cognitive Psychology*, 26(5), 721–729. <https://doi.org/10.1002/acp.2851>
- CAE. (2008). Introduction to CLA Plus: Fostering Great Critical Thinkers. CAE. Retrieved from [cae.org/images/uploads/pdf/Introduction\\_to\\_CLA\\_Plus.pdf](http://cae.org/images/uploads/pdf/Introduction_to_CLA_Plus.pdf)
- Cahyono, B. (2017). Analisis Keterampilan Berfikir Kritis Dalam Memecahkan Masalah Ditinjau Perbedaan Gender. *Aksioma*, 8(1), 50–64.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Design for Research*. U.S.A: Houghton Mifflin Company.
- Carlson, R. A., Sullivan, M. A., & Schneider, W. (1989). Component Fluency in a Problem-Solving Context. *Human Factors*, 31(5), 489–502. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/001872088903100501>
- Chairhany, S. (2014). *Pemahaman, Komunikasi dan Sikap Matematik Pelajar Terhadap Pembelajaran Kooperatif TEAMS-GAMES-TOURNAMENT (TGT) di Madrasah Aliyah*. PhD Thesis, UUM College of Arts and Sciences.
- Che Mohd Noor, S. Z., & Ahmad, A. R. (2015). 7th International Seminar on Regional Education. In *Kreativiti Guru Dalam Meningkatkan Kefahaman dan Penghayatan Sejarah* (Vol. 1, pp. 457–468).
- Chechurin, L. (2016). TRIZ in Science. Reviewing Indexed Publications. *Procedia CIRP*, 39, 156–165. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.182>



- Chew, F. P., & Nadaraja, S. (2014). Pelaksanaan Kemahiran Berfikir Kreatif Dan Kritis Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Komsas Di Sekolah Menengah. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu-JPBM (Malay Language Education Journal – MyLEJ)*, 4(2), 10–24. <https://doi.org/10.1145/1306813.1306843>
- Chua, Y. P. (2004). *Creative and Critical Thinking Styles*. Serdang, Selangor: Universiti Putra Malaysia Press.
- Chua, Y. P. (2010). Building a Test to Assess Creative and Critical Thinking Simultaneously. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 551–559. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.062>
- Chua, Y. P. (2014). Relationship between Thinking Styles and Ability to Pay Attention of Malaysian Male and Female Student Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 4839–4843. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1035>
- Chua, Y. P., Ishak, A., Yaacob, N. A., Said, H., Lee, E. P., & Abdul Kadir, Z. (2014). Can Multiple Intelligence Abilities Predict Work Motivation, Communication, Creativity, and Management Skills of School Leaders? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 4870–4874. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1040>
- Coccia, M. (2018). The Fishbone Diagram to Identify ,Systematize and Analyze the Sources of General Purpose Technologies. *Journal of Social and Administrative Sciences*, 4(4), 291–303. Retrieved from <http://orcid.org/0000-0003-1957-6731>
- Creswell, J. W. (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. (K. Vicki, Ed.), *Research design Qualitative quantitative and mixed methods approaches* (4th ed.). California: SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Dagnall, N., Drinkwater, K., Parker, A., Denovan, A., & Parton, M. (2015). Conspiracy Theory and Cognitive Style : A Worldview. *Frontiers in Psychology*, 6(February), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00206>
- Darus, Z. (2012). *Status Pencapaian Malaysia dalam TIMSS dan PISA : Satu Refleksi. Kementerian Pelajaran Malaysia*.
- Darusalam, G., & Hussin, S. (2016). *Metodologi Penyelidikan Dalam Pendidikan : Amalan dan Analisis Kajian*. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.
- DBP. (2005). *Dewan Bahasa dan Pustaka* (Keempat). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

- DSKP. (2013). *DSKP RBT TAHUN 4*. WP Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum.
- Dudin, M. N., Smirnova, O. O., Vysotskaya, N. V., Frolova, E. E., & Vilkova, N. G. (2017). The Deming Cycle (PDCA) Concept as a Tool for the Transition to the Innovative Path of the Continuous Quality Improvement in Production Processes of the Agro-Industrial Sector. *European Research Studies Journal*, 20(2), 283–293.
- Emamipour, S., & Esfandabad, H. S. (2013). Developmental Study of Thinking Styles in Iranian Students University. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 84(1997), 1736–1739. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.07.023>
- Ferrando, M., & Oliveira, E. P. (2008). Torrance Test of Creative Thinking : The Question of its Construct Validity. *Thinking Skills and Creativity*, 3(November), 53–58. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2008.03.003>
- Fitriarosah, N. (2016). Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016 ~ Universitas Kanjuruhan Malang. In *Pengembangan Instrumen Berfikir Kreatif Matematis Untuk Siswa SMP* (Vol. 1, pp. 243–250).
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2009). *How to Design and Evaluate Research in Education*. McGraw-Hill (7th ed.). McGraw-Hill. Retrieved from [www.mhhe.com](http://www.mhhe.com)
- Fuad, N. M., Zubaidah, S., Mahanal, S., & Suarsini, E. (2017). Improving Junior High Schools' Critical Thinking Skills Based on Test Three Different Models of Learning. *International Journal of Instruction*, 10(1), 101–116. <https://doi.org/10.12973/iji.2017.1017a>
- Gholami, M., Moghadam, P. K., Mohammadipoor, F., Tarahi, M. J., Sak, M., Toulabi, T., & Pour, A. H. H. (2016). Comparing the Effects of Problem-Based Learning and the Traditional Lecture Method on Critical Thinking Skills and Metacognitive Awareness in Nursing Students in a Critical Care Nursing Course. *Nurse Education Today*, 45, 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.06.007>
- Giles, D. E. J., & Eyler, J. (1994). The Theoretical Roots of Service Learning in John Dewey - Toward A Theory of Service Learning. *Michigan Journal of Community Service Learning*, 1(1), 77–85. Retrieved from <http://digitalcommons.unomaha.edu/slceslgen>
- Guilford, J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York, NY, US: McGraw-Hill.

- H.A.Rahman, A. H., Mat Desa, D. F., Sirin, R., Sinappan, M., Mat Rodzi, M. D., Mohd Som, S., & Yazid, Z. (2002). *Kemahiran Berfikir Dalam Pengajaran dan Pembelajaran*. (KPM, Ed.), *Pusat Perkembangan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia* (2001st ed.). Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.
- Halim, A., Halim, L., Mohd Meerah, T. S., & Osman, K. (2010). Pembangunan Instrumen Penyelesaian Masalah Sains. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 35(1), 35–39.
- Hamat, M. (2012). *Pembangunan Modul Akademik "Modul Basic of Electric and Electronic–Inductor"*. Degree Report, UTM. University Technology Malaysia.
- Hamimi, K. A., & Saat, I. (2013). Kemahiran Pelestarian Pemikiran Dalam Pendidikan Sejarah. In *Seminar Pendidikan Sejarah dan Geografi*. UMS.
- Hamzah, O. (1968). *Kamus Za'ba*. Seri Kembangan: Pustaka Antara Books.
- Harlim, J., & Belski, I. (2015). Learning TRIZ: Impact on confidence when facing problems. *Procedia Engineering*, 131, 95–103. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.352>
- Harrison, A. F., & Bramson, R. M. (2002). *The Art of Thinking: The Classic Guide to Increasing Brain Power*. Berkely Pub Group.
- Hasan, N. (2014). *Pembelajaran Berasaskan Projek Dalam Kalangan Guru Pelatih Institut Pendidikan Guru Malaysia: Satu Kajian Kes*. Master Thesis, Universiti Utara Malaysia.
- Hassan, M. N., Mustapha, R., Nik Yusuff, N. A., & Mansor, R. (2017). Pembangunan Modul Kemahiran Berfikir Aras Tinggi di dalam Pelajaran Sains Sekolah Rendah : Analisis Keperluan Guru Humanika. *Sains Humanika*, 1–5(November), 119–125. <https://doi.org/10.11113/sh.v9n1-5.1185>
- Herrmann, N. (1988). Measurement of Brain Dominance. *International Congress on Cerebral Dominances, Munich, 1988*. Retrieved from [www.herrmannsolutions.asia](http://www.herrmannsolutions.asia)
- Husain, M. Y., Rasul, M. S., Mustapha, R., A. Malik, S., & Abd Rauf, R. A. (2013). Tahap Kemahiran Employability Pelajar Kejuruteraan dari Perspektif Majikan. *Jurnal Teknologi UTM*, 1, 31–39.
- In'am, A. (2016). Euclidean Geometry's Problem Solving Based on Metacognitive in Aspect of Awareness. *IEJME*, 11(4). Retrieved from [www.iejme.com](http://www.iejme.com)



- Isaksen, S. G., Kaufmann, A. H., & Bakken, B. T. (2016). An Examination of the Personality Constructs Underlying Dimensions of Creative Problem. *The Journal of Creative Behavior*, 50(4), 268–281. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1002/jocb.75>
- Ismail. (2015). *Permodelan Faktor-Faktor Pencapaian Sains TIMSS Malaysia 2011. Phd Thesis*. Universiti Sains Malaysia.
- Ismail, M. H. (2012). Kajian Mengenai Kebolehpasaran Siswazah di Malaysia: Tinjauan dari Perspektif Majikan. *Prosiding PERKEM VII*, 2(2012), 906–913.
- Ismail, N. (2016). Sikap dan Kesediaan Pelajar Sekolah Menengah Terhadap Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Dalam Pembelajaran KOMSAS Bahasa Melayu. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu – JPBPM (Malay Language Education Journal – MyLEJ)*, 6(November 2015), 59–67.
- Ismail, S., & Atan, A. (2011). Aplikasi Pendekatan Penyelesaian Masalah Dalam pengajaran Mata Pelajaran Teknikal dan Vokasional di Fakulti Pendidikan UTM. *Journal of Educational Psychology and Counseling*, 2, 113–144.
- Ismaimuza, D. (2013). Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Strategi Konflik Kognitif. *Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering)*, 63(2), 33–37. <https://doi.org/10.11113/jt.v63.2002>
- Ithnin, A., & Abdullah, Z. (2018). Kepemimpinan Instruksional Pengetua Seberang Perai Selatan, Pulau Pinang. *JURNAL KEPIMPINAN PENDIDIKAN*, 5(3), 72–94.
- Jaafar, M. A. (2014). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kematangan Kerjaya Pelajar-Pelajar Tahun Akhir di Pusat Latihan Teknologi Tinggi (ADTEC). Master Thesis*. Tesis Sarjana, Universiti Utara Malaysia.
- Jais, A., Yahaya, N., Ibrahim, N. H., & Hassan, M. N. (2014). 1st International Education Postgraduate Seminar. In *Pendekatan Inkuiri dan Teknik Penyoalan Terbuka Guru: Isu dan Pelaksanaannya Dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Kimia* (pp. 672–684).
- Johnny, J. (2015). Penaakulan Dalam Matematik : Masalah Dalam Kalangan Murid-Murid Cemerlang. In *Seminar Penyelidikan Pendidikan Kebangsaan 2015*.

- Kassim, N., & Zakaria, E. (2015). Integrasi Kemahiran Berfikir Aras Tinggi dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik: Analisis Keperluan Guru. *Proceeding of Education Graduate Regional Conference*, 3, 60–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apcata.2009.10.016>
- Kenett, Y. N., Medaglia, J. D., Beaty, R. E., Chen, Q., Betzel, R. F., Thompson-schill, S. L., & Qiu, J. (2018). Driving the Brain Towards Creativity and Intelligence: A Network Control Theory Analysis. *Neuropsychologia*, (Sept), 79–90. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2018.01.001>.Driving
- KPM. (2013). *Program Kemahiran Berfikir Aras Tinggi: Konsep KBAT*. *Jurnal Pendidikan*. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-92954-3>
- Krumm, G., Aranguren, M., Aran Filippetti, V., & Lemos, V. (2014). Factor Structure of the Torrance Tests of Creative Thinking Verbal Form B in a Spanish-speaking Population. *The Journal of Creative Behavior*, 0(1950), 1–15. <https://doi.org/10.1002/jocb.76>
- Krumm, G., Aranguren, M., Arán Filippetti, V., & Lemos, V. (2016). Factor Structure of the Torrance Tests of Creative Thinking Verbal Form B in a Spanish-speaking Population. *Journal of Creative Behavior*, 50(2), 150–164. <https://doi.org/10.1002/jocb.76>
- Kurnia, S. D. (2015). Pengaruh Kegiatan Painting dan Keterampilan Motorik Halus Terhadap Kreativitas Anak Usia dini Dalam Seni Lukis. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 9(2), 285–302. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/IPUD.092.06>
- PENGARUH
- Lai, E. R. (2011). Critical thinking: A literature review. *Critical Thinking*, (June), 1–49. Retrieved from <http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/CriticalThinkingReviewFINAL.pdf>
- Laila, A., & Shari, S. (2016). Peningkatan Kreativitas Mahasiswa Dalam Pemanfaatan Barang-Barang Bekas Pada Mata Kuliah Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 1(2), 1–15. Retrieved from <http://efektor.unpkediri.ac.id>
- Leitsch, P. K., & Van Hove, S. D. (1998). Exploration of the Relationship between Measures of Critical Thinking and Personality. *Journal of Health Occupations Education*, 13(1).
- Lerner, L. (1991). Genrich Altshuller : Father of TRIZ.

- Liedtka, J. (2015). Perspective : Linking Design Thinking with Innovation Outcomes through Cognitive Bias Reduction. *J PROD INNOV MANAG*, 32(6), 925–938. <https://doi.org/10.1111/jpim.12163>
- Liker, J. K., & David, M. (2006). *The Toyota Way Fieldbook A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. McGraw-Hill. [https://doi.org/DOI: 10.1036/0071448934](https://doi.org/DOI:10.1036/0071448934)
- Liliana, L. (2016). A New Model of Ishikawa Diagram for Quality Assessment. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/161/1/012099>
- Lin, L. (2017). Discussion the Practice of PDCA Circulation in Teaching Management, (Icesd), 540–543.
- Long Ahmad, M. S., Yussof, I., & Sulaiman, N. (2011). Pekerja Berkemahiran Tinggi dan Produktiviti Sektor Pembuatan di Malaysia. *Prosiding PERKEM VI*, 2, 308–318.
- Lyons, N. (2006). Reflective Engagement as Professional Development in the Lives of University Teachers. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 12(2), 151–168. <https://doi.org/10.1080/13450600500467324>
- Makmur, A. (2015). Efektifitas Penggunaan Metode Base Method Dalam Meningkatkan Kreativitas dan Motivasi Belajar Matematika Siswa SMP N 10 Padangsidempuan. *Jurnal EduTech*, 1(1), 23–38.
- Malaysia Education Blueprint 2015-2025 (Higher Education)*. (2015). Ministry of Education Malaysia (Vol. 2025). <https://doi.org/10.5923/j.ijis.20120206.05>
- Mat Saaid, D. (2007). *Pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Masalah (Pbm) Dalam Matematik Di Peringkat Sekolah Menengah*. Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia. UTM. Retrieved from <http://eprints.utm.my/4308/1/KhairulHisyamKamarudinMBD2005TTT.pdf>
- McDonald, S. D. (2017). Enhanced Critical Thinking Skills Through Problem-Solving Games. *Interdisciplinary Journal of E-Skills and Lifelong Learning*, 13, 79–96. Retrieved from <http://www.informingscience.org/Publications/3711>
- Md Shamsudin, N., & Md Yusoff, N. (2014). Systematic Review On Teaching Methodologies For The Infusion Of Creative Science Classroom. *JORES 2014, Faculty of Education, UITM*, 1–47.

- Mehraj, A. B. (2014). The Effect of Learning Styles on Problem Solving Ability among High School Students. *International Journal Advances in Social Science and Humanities*, 2(July), 1–6.
- Mercatelli, L., Tomasi, F., & Masutti, M. (2009). *Guide on Introducing TRIZ at School Based on TETRIS Project Experience*. (F. Tomasi, Ed.). Italy: AREA Science Park. Retrieved from [www.tetris-project.org](http://www.tetris-project.org)
- Meyer, G. R. (1988). *Modules : From Design to Implementation* (2nd Editio). Manila, Philippines: Colombo Plan Staff College for Technician Education.
- Mid-term Review 2016-2020 ELEVENTH MALAYSIA PLAN New Priorities and Emphases*. (2018). Ministry of Economic Affairs, Putrajaya: Percetakan Nasional Malaysia Berhad Kuala. Retrieved from <http://www.epu.gov.my>
- Minghat, A. D., Amin, N. F., Yasin, R. M., & Mustapha, R. (2014). Pembinaan Indikator Kelestarian Pendidikan Teknikal dan Vokasional. *Sains Humanika*, 4, 35–42. Retrieved from [www.sainshumanika.utm.my](http://www.sainshumanika.utm.my)
- Moen, R., & Norman, C. (2009). Evolution of the PDCA Cycle. *Society*, 1–11.
- Mohd Izhar, M. I., & Jabor, M. K. (2016). Pembentukan Kemahiran Kepimpinan Guru Pelatih Melalui Latihan Mengajar. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJ-SSH)*, 1(1), 99–110. Retrieved from [www.msocalsciences.com](http://www.msocalsciences.com)
- Mohd Noah, S., & Ahmad, J. (2005). *Pembinaan Modul : Bagaimana Membina Modul Latihan dan Modul Akademik*. Serdang: Penerbit Universiti Putra Malaysia.
- Mow, W. J., & Jamaludin, K. R. (2017). Continuous Improvement for Rework Elimination in Chemical Process Industry. In *Proceedings of the 1st Master Project Symposium on Engineering Business Management* (pp. 35–42).
- Murad, A., & Abdullah, N. (2016). Pembangunan Modul Peta Pemikiran i-Think Bagi Mata Pelajaran Sains Tahun 5 Sekolah Rendah. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 6(2), 44–53.
- Nakagawa, T. (2011). Education and Training of Creative Problem Solving Thinking with TRIZ/USIT. *Procedia Engineering*, 9, 582–595. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.03.144>
- Ngah, N., & Zakaria, E. (2016). Keupayaan Pelajar Dalam Menjana Masalah, Menyelesaikan Masalah Matematik dan Sikap Pelajar Terhadap Penyelesaian Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematik*, 4(1), 1–16.
- Nordin, A. (2013). Students' Characteristics as Indicator for Effective Teaching. *Jurnal Teknologi*, 2, 21–26. Retrieved from [www.jurnalteknologi.utm.my](http://www.jurnalteknologi.utm.my)

- Nordin, A. B. (2013). Kurikulum Kearah Penghasilan Kemahiran Berfikir Kritis, Kreatif dan Inovatif. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 1(1), 10–18.
- Normawati, S., & Marpuah, S. (2017). Kerangka Pembangunan Karakter Dalam Pembentukan Kreativiti Remaja di Sekolah Menengah Pertama Kota Batam. *Prosiding Persidangan Antarabangsa Kelestarian Insan 2017*, (November).
- Ong, S. C., Mahamod, Z., & Yamat, H. (2013). Faktor Jantina, Kaum, Aliran Kelas dan Hubungannya Dengan Kecerdasan Emosi Murid Dalam Mempelajari Bahasa Melayu. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu – JPBM (Malay Language Education Journal – MyLEJ)*, 3(Mei), 12–23.
- Osterman, M. D. (2015). *Exploring Relationships Between Thinking Style and Sex, Age, Academic Major, Occupation and Levels of Arts Engagement Among Professionals Working in Museums*. FIU Electronic Theses and Dissertations. FIU Electronic Theses and Dissertations University, Florida International University. Retrieved from <http://digitalcommons.fiu.edu/etd/2277>
- Pfleeger, S. L. (2017). *Improving Cybersecurity Incident Response Team (CSIRT) Skills, Dynamics and Effectiveness*. United States of America.
- Poh, K. N., Kian, S. J., & Bing, S. C. (2016). Designing an Ergonomic Inward Directional Screwdriver using TRIZ Inventive Principles. In *International Conference on Applied and Engineering Physics (ICAEP 2016)*.
- Polya, G. (1945). *How To Solve It* (2nd ed.). Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Purnamasari, D. (2013). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kecurangan Akademik Pada Mahasiswa. *Educational Psychology Journal*, 2(1), 13–21. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/epj>
- Rasul, M. S., Amnah, R., Rauf, A., Sulong, B., & Mansor, A. N. (2012). Kepentingan Kemahiran Kebolehdapatan Kerja Kepada Bidang Teknikal. *Jurnal Teknologi*, 59(1963), 93–101. Retrieved from <http://www.sainshumanika.utm.my/index.php/sainshumanika/article/viewFile/189/188>
- Rasul, M. S., Hilmi, Z., Ashari, M., Azman, N., Amnah, R., & Rauf, A. (2015). Transforming TVET in Malaysia : Harmonizing the Governance Structure in a Multiple Stakeholder Setting. *TVET-Online.Asia*, (4), 1–13.



- Rodgers, C. (2002). Defining Reflection : Another Look at John Dewey and Reflective Thinking. In *Teachers College Record* (Vol. 104, pp. 842–866). Teachers College, Columbia University.
- Rohaizad, N. A. A. (2015). *Keberkesanan Modul Pengajaran dan Pembelajaran Dalam Perkembangan Kecerdasan Emosi Murid-Murid PraSekolah*. Tesis PhD, Universiti Teknologi Malaysia.
- Romeli, N. (2012). *Tahap Kemahiran Berfikir Kreatif dan Kritis Dalam Kalangan Pelajar Diploma Pendidikan Lepas Ijazah Universiti Tun Hussein Onn Malaysia*. Master Thesis. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- Rudyanto, H. E. (2014). Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Bermuatan Karakter Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif. *Premiere Educandum*, 4(1), 41–48.
- Russell, J. D. (1974). *Modular Instruction*. Minneapolis: Burgess Publishing Company.
- Saad, S., Saad, N. S., & Dollah, M. U. (2014). Pengajaran Kemahiran Berfikir: Persepsi Dan Amalan Guru Matematik Semasa Pengajaran Dan Pembelajaran Di Bilik Darjah. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 2(1), 18–36.
- Saeger, K. J. (2013). *The Development of Critical Thinking Skills in the Sciences*. Culminating Projects in Higher Education Administration. Paper 1. St. Cloud State University. Retrieved from [http://repository.stcloudstate.edu/hied\\_etds](http://repository.stcloudstate.edu/hied_etds)
- Saien, S., Tee, T. K., Md Yunos, J., Lee, M. F., Yee, M. H., & Mohamad, M. M. (2017). The Needs Analysis of Learning Inventive Problem Solving for Technical and Vocational Students. *International Research and Innovation Summit (IRIS2017)*, (IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/226/1/012198>
- Sajedi, R., & Shariatmadari, M. (2017). Relationship Between Thinking Styles, Critical Thinking and Creativity Among the Students of Semnan University og Medical Sciences. *Pharmacophore*, 8(6s), 5.
- Sanip, F. A. (2015). *Penilaian Kesedaran Strategi Metakognitif dan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Dalam Kalangan Pelajar Biologi*. Tesis Sarjana, UPSI.
- Saper, M. N. (2012). *Pembinaan Modul Bimbingan “Tazkiyah An-Nafs” dan Kesannya ke Atas Religiositi dan Resiliensi Remaja*. PhD Thesis. Universiti Utara Malaysia.

- Shahrom, N. (1995). Pengajaran Individu Menggunakan Modul Pengajaran Kendiri di Sekolah Menengah. In *Seminar Nasional ke-5 Pengurusan Pendidikan* (p. 1995). Institut Aminuddin Baki.
- Silaban, B. (2014). Hubungan Antara Penguasaan Konsep Fisika dan Kreativitas Dengan Kemampuan Memecahkan Masalah Pada Materi Pokok Listrik Statis. *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*, 20(1), 65–75.
- Tee, T. K. (2012). *Pengintegrasian Kemahiran Berfikir dan Peta Minda BUZAN Bagi Penguasaan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi*. PhD Thesis, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- Tee, T. K., Azman, N. A., Yunos, J., Yee, M. H., Mohamad, M. M., Mohamad, B., & Othman, W. (2013). The Development and Evaluation of the Qualities of Thinking Skills Module. *Journal of Technical Education and Training (JTET)*, 5(1), 52–67.
- Tee, T. K., Md Yunos, J., Mohammad, B., Othman, W., Yee, M. H., & Mohamad, M. M. (2012). The Development and Implementation of Buzan Mind Mapping Module. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 69(1988), 705–708. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.464>
- Tee, T. K., Saien, S., Yee, M. H., & Mohamad, M. M. (2017). TRIZ : An Alternate Way to Solve Problem for Student. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(2), 486–492. <https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v7-i2/2658>
- Tessari, R. K., & De Carvalho, M. A. (2015). Compilation of heuristics for inventive problem solving. *Procedia Engineering*, 131, 50–70. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.347>
- Tingaz, E. O., Hazar, M., Baydar, H. O., Gokyurek, B., & Cakiroglu, T. (2018). A Comparative Study of Students' Happiness Levels and Thinking Styles in Physical Education and Sport Teaching, and Other Departments, in Turkey. *International Journal of Higher Education*, 7(3), 163. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v7n3p163>
- Toivonen, T. (2015). Continuous Innovation - Combining Toyota Kata and TRIZ for Sustained Innovation. *Procedia Engineering*, 131, 963–974. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.408>
- Torrance, E. P. (1967). *Understanding the Fourth Grade Slump in Creative Thinking. Final Report of USOE Cooperative Research Project*. New York.

- Ulya, H. (2016). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Bermotivasi Belajar Tinggi Berdasarkan IDEAL Problem Solving. *Jurnal Konseling GUSJIGANG*, 2(1), 90–96.
- Vadivalu, V., & Osman, K. (2015). 7th International Seminar on Regional Education. In *Persepsi dan Masalah yang Dihadapi Oleh Guru Sains Dalam Melaksanakan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi* (Vol. 2, pp. 1077–1082).
- Wan Hanafi, W. A., Ahmad, S., & Ali, N. (2014). Faktor Budaya dan Persekitaran Dalam Prestasi Pendidikan Anak Orang Asli Malaysia : Kajian Kes di Kelantan. *Malaysian Journal of Society and Space*, 5(5), 107–122.
- Wardi, R. H. (2016). *Prosedur Penjanaan Idea Menggunakan Teknik Sumbang Saran Untuk Kursus Eksplorasi Reka Bentuk Tekstil di Universiti Teknologi MARA Malaysia*. Phd Thesis, University of Malaya.
- Wardi, R. H., Basaree, R. O., & Hanafi, J. (2016). Penggunaan Sumbang Saran Berkategori Sebagai Pendekatan Dalam Pembangunan Kemahiran Pemikiran Kreatif Palajar Reka Bentuk Tekstil di Universiti Teknologi MARA Malaysia. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 4(4), 1–11.
- Wits, W. W., Vaneker, T. H. J., & Souckov, V. (2010). *Full Immersion TRIZ in Education*. The Netherlands.
- Wolf, R. (2014). *Defining the Concept of Creativity*. Master Thesis, University of Twente, Netherlands.
- Yee, M. H. (2015). *Kesan Manual Pengintegrasian Strategi Pembelajaran dan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Terhadap Penjanaan Idea Dalam Kalangan Pelajar Teknikal*. PhD Thesis, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- Yee, M. H., Adam, N. N., & Tee, T. K. (2009). Kepentingan Fungsi Gaya Berfikir Sternberg Dalam Institusi Pengajian Tinggi. *International Conference on Teaching and Learning in Higher Education 2009*, 1–11.
- Yee, M. H., Sabtu, M. F., & Md Yunus, J. (2011). Gaya Pembelajaran Kolb dan Bentuk Gaya Berfikir Sternberg Dalam Kalangan Pelajar di Fakulti Pendidikan Teknikal. *Seminar Pasca Ijazah Yang Pertama 2011*, 16–32.
- Zahriman, N., & Rasul, M. S. (2017). STEM Dalam Mata Pelajaran Kemahiran Hidup Bersepadu Di Sekolah Menengah. *Seminar on Transdisciplinary Education (STEd 2017)*, 247–257.



- Zhang, L. (2003). Contributions of Thinking Styles to Critical Thinking Dispositions. *Journal Of Psychology: Interdisciplinary And Applied*, 137(6), 517–544. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10722/53492%0AThis>
- Zhang, L. F., & Sternberg, R. J. (2005). A Threefold Model of Intellectual Styles. *Educational Psychology Review*, 17(1), 1–53. <https://doi.org/10.1007/s10648-005-1635-4>



PTTA UTHM  
PERPUSTAKAAN TUNKU TUN AMINAH